



Certificate of Mailing

RECEIVED

MAY 11 2001

RECEIVED MAIL ROOM

2832
#4

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service on the date shown below with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to the: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

Date: May 7, 2001

Sonia V. McVean
Sonia V. McVean

PATENT
36856.394

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Masachi MORIKAMI Serial No.: 09/708,817 Filing Date: November 08, 2000 For: VARIABLE RESISTOR	Art Unit: 2832 Examiner: Unknown
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENTS

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy each of Japanese Patent Application No. **11-316788** filed **November 08, 1999**, from which priority is claimed under 35 U.S.C. 119 and Rule 55b. Acknowledgement of the priority documents is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Date: May 7, 2001

Christopher A. Bennett

Christopher A. Bennett
Attorney for Applicant(s)
Reg. No. 46,710

KEATING & BENNETT LLP
10400 Eaton Place, Suite 312
(703) 385-5200



日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年11月 8日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第316788号

出 願 人

Applicant (s):

株式会社村田製作所

RECEIVED
MAY 11 2001
TO 2000 MAIL ROOM

2000年 9月29日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造

出証番号 出証特2000-3079547

【書類名】 特許願

【整理番号】 10292

【提出日】 平成11年11月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01C 10/32

【発明者】

 【住所又は居所】 京都府長岡京市天神 2 丁目 2 6 番 1 0 号 株式会社村田製作所内

 【氏名】 森上 誠士

【特許出願人】

 【識別番号】 000006231

 【氏名又は名称】 株式会社村田製作所

 【代表者】 村田 泰隆

【代理人】

 【識別番号】 100085497

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 筒井 秀隆

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 036618

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9004890

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 可変抵抗器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ケースと、

ケース内部に回転可能に収納され、外部より回転操作されるロータと、

ケース内部に収納され、表面中央部に集電電極を有し、その集電電極の外側に略同心状の円弧状抵抗体を有する基板と、

上記ロータに一体回転可能に取り付けられ、上記基板の円弧状抵抗体に摺接するリング状アーム部と、集電電極に接触する I 字状アーム部とを有する摺動子とを備えた可変抵抗器において、

上記リング状アーム部は直径に相当する部位またはその付近で曲げ起こされ、

上記 I 字状アーム部はリング状アーム部の曲げ起こし線とほぼ直角方向に延び、

かつリング状アーム部の内側に形成されており、

上記摺動子には、一端部が上記リング状アーム部および I 字状アーム部と折り返し構造によって連結され、リング状アーム部の先端部と対応する位置付近まで延びるベース部が一体に形成され、このベース部の背面がロータによって支持されていることを特徴とする可変抵抗器。

【請求項 2】 上記リング状アーム部および I 字状アーム部とベース部とは密着折り返し構造によって連結されていることを特徴とする請求項 1 に記載の可変抵抗器。

【請求項 3】 上記リング状アーム部とベース部との折り返し部の一部をリング状アーム部の曲げ起こし方向と逆方向に折り曲げ、I 字状アーム部を折り曲げずに引き起こしたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の可変抵抗器。

【請求項 4】 上記折り返し構造付近のリング状アーム部とベース部との対向面であつ I 字状アーム部を中心としてほぼ左右対称位置に、ロータの突起部と嵌合する一対の貫通穴を形成したことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の可変抵抗器。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の可変抵抗器を用いた補聴器。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は補聴器、計測器、通信機器、センサその他の産業機器などに使用される可変抵抗器、特に小型の可変抵抗器に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、機器の小型軽量化が定着しており、機器の内部に設けられる回路部品にも小型部品が要求されている。回路部品の 1 つである可変抵抗器も、例えば外径または一辺が 2 mm 程度の超小型可変抵抗器が用いられるようになっているが、可変抵抗器にはばね部品である摺動子が必要である。ところが、摺動子を小型化すると、良好な接触性と摺動特性とを達成するのが困難になる。

【0 0 0 3】

従来の超小型可変抵抗器として、図 1、図 2 に示すように、ケース 1 にシャフト 2、ロータ 3、摺動子 4、基板 5 を組み込み、ケース 1 の底部開口部にエポキシ樹脂などの封止樹脂 6 を充填してシールした構造のものが知られている。なお、7 1、7 2、7 3 は基板 5 に固定されたリード端子であり、それぞれ円弧状抵抗体 5 1 の両端および集電電極 5 2 に電気的に接続されている。

【0 0 0 4】

摺動子 4 は、図 3 に示すように、薄肉な金属板から基板 5 の円弧状抵抗体 5 1 に接触する I 字状アーム部 4 2 とを形成したものであり、リング状アーム部 4 1 は直径に相当する部位で曲げ起こしされ、I 字状アーム部 4 2 はリング状アーム部 4 1 の曲げ起こし線 4 3 に対してほぼ直角方向に延び、かつリング状アーム部 4 1 の内側に形成されている。なお、図 3 において実線は負荷が掛かった状態であり、二点鎖線は無負荷状態を示す。摺動子 4 には、I 字状アーム部 4 2 を中心として左右対称の位置にロータ 3 の突起 3 1 (図 4 参照) と嵌合する一对の貫通穴 4 4 が形成され、突起 3 1 を貫通穴 4 4 に嵌合した後、突起 3 1 を溶着カシメによって潰すことで、摺動子 4 をロータ 3 に一体回転可能に取り付けてある。

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

上記構造の可変抵抗器では、図5に示すように、基板5を組み込む時、リング状アーム部41とI字状アーム部42の両方に荷重が掛かるので、リング状アーム部41の折り曲げ部の根元を支点として、摺動子4に倒れ方向のモーメントMが生じる（図5の（b）参照）。摺動子4に倒れが生じると、抵抗体51とリング状アーム部41との接触、集電電極52とI字状アーム部42との接触が不安定となり、信頼性が低下するという問題がある。

【0006】

上記摺動子4の倒れを防止するため、ロータ3の突起31を溶着カシメしているが、溶着カシメされる2個の突起31はリング状アーム部41の曲げ起こし線43の近傍にある。このため、突起31と支点となる曲げ起こし線43との距離が短くなるため、摺動子4の倒れを効果的に防止できない。

また、微小部品ではロータ3に十分な大きさの突起31を形成することができず、溶着作業も容易ではない。例えば、摺動子4の直径が1.5mmの場合、突起31の直径は0.2mm程度としなければならず、このような小さな突起31を溶着する作業が困難であるだけでなく、たとえ溶着しても所望の固定強度が得られるとは限らない。

【0007】

そこで、本発明の目的は、摺動子のロータに対する倒れを効果的に防止でき、基

.....、抵抗体51とI字状アーム部42との接触が不安定となり、信頼性が低下するという問題がある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、ケースと、ケース内部に回転可能に収納され、外部より回転操作されるロータと、ケース内部に収納され、表面中央部に集電電極を有し、その集電電極の外側に略同心状の円弧状抵抗体を有する基板と、上記ロータに一体回転可能に取り付けられ、上記基板の円弧状抵抗体に摺接するリング状アーム部と、集電電極に接触するI字状アーム部とを有する摺動子とを備えた可変抵抗器において、上記リング状アーム部は直径に相当する部位またはその付近で曲げ起こされ、上記I字状アーム部はリング状アーム

部の曲げ起こし線とほぼ直角方向に延び、かつリング状アーム部の内側に形成されており、上記摺動子には、一端部が上記リング状アーム部およびI字状アーム部と折り返し構造によって連結され、リング状アーム部の先端部と対応する位置付近まで延びるベース部が一体に形成され、このベース部の背面がロータによって支持されていることを特徴とする可変抵抗器を提供する。

【0009】

基板の集電電極に接触するI字状アーム部を支点として、摺動子のリング状アーム部が基板の円弧状抵抗体上を摺接する。このようにリング状アーム部とI字状アーム部の両方に荷重を掛けた動作状態では、リング状アーム部の折り曲げ部の根元を支点として摺動子に倒れ方向のモーメントが作用する。しかし、本発明の摺動子にはリング状アーム部およびI字状アーム部と折り返し構造によって連結されたベース部が一体に形成され、しかもベース部はリング状アーム部の先端部と対応する位置付近まで延びているので、ベース部が倒れ方向のモーメントを支え、摺動子の倒れを確実に防止できる。そのため、抵抗体とリング状アーム部との接触、集電電極とI字状アーム部との接触が安定となり、信頼性が向上する。

【0010】

請求項2のように、リング状アーム部およびI字状アーム部とベース部とを密着折り返し構造によって連結すれば、通常のU字形の折り返し構造に比べて摺動子の高さ方向の寸法を短縮でき、可変抵抗器の一層の薄型化が可能である。

請求項3のように、リング状アーム部とベース部との折り返し部の一部をリング状アーム部の曲げ起こし方向と逆方向に折り曲げ、I字状アーム部を折り曲げずに引き起こした構造とするのが望ましい。従来のような構造の摺動子の場合、I字状アーム部を折り曲げて引き起こすため、曲げ加工による影響で曲げ部分に加工硬化が生じ、I字状アーム部の弾性領域、つまりばね有効長 L_1 （図5の（a）参照）が短くなる。そのため、I字状アーム部と集電電極との接触圧が必要以上に高くなるという欠点がある。これに対し、請求項3のように構成すれば、I字状アーム部をほぼ直線状とし、I字状アーム部の根元部に折り曲げによる引き起こしを行なわないので、曲げ加工による加工硬化が生じにくくなり、荷重に対する

応力が I 字状アーム部全体に分散するため、弾性領域を広くとることができる。
つまり、ばね有効長を長くでき、I 字状アーム部と集電電極との接触圧を適切な値に設定できる。

【0012】

請求項 4 のように、折り返し構造付近のリング状アーム部とベース部との対向面に I 字状アーム部を中心としてほぼ左右対称位置に、ロータの突起部と嵌合する一対の貫通穴を形成するのが望ましい。つまり、貫通穴はリング状アーム部とベース部とに共通に形成され、この貫通穴にロータの突起部を挿入することで、摺動子はロータに対して回り止めされる。この場合、摺動子の倒れがベース部によって防止されているので、突起部を溶着カシメによって固定する必要はない。また、突起部にかかる負荷も小さいので、細い突起部であっても問題がない。

【0013】

請求項 5 のように、本発明にかかる可変抵抗器を補聴器に適用することができる。補聴器の場合、感度調整用などに可変抵抗器が用いられるが、補聴器の小型化に伴って可変抵抗器も小型のものが要求される。本発明のように小型で安定した特性を持つ可変抵抗器を使用することで、補聴器の信頼性も向上する。

【0014】

なお、本発明では、摺動子とロータとの取付構造は、従来のような突起を溶着カシメする方法に限定されない。すなわち、ベース部とロータとを回り止めさえすれば、アーム部のばね力によって摺動子とロータとの結合が外れないからである。

【0015】

【発明の実施の形態】

図 6～図 11 は本発明にかかる可変抵抗器の一例を示し、例えば補聴器に使用されるものである。

この可変抵抗器は、図 1～図 5 に示した可変抵抗器と摺動子 8 を除いて同様の構造を有するので、同一部分には同一符号を付す。

【0016】

ケース 1 は、半田付けの熱に耐え、高温雰囲気でも安定動作を可能にするため、耐

熱性熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂などで円筒形状に一体成形されたものである。ケース 1 の上面には円形の開口穴 11 が形成され、その内周にストッパ部 12 が突設されている。開口穴 11 にはシャフト 2 のストッパ部 21 が挿入され、ストッパ部 12 にストッパ部 21 が当接することでシャフト 2 の回転角度が規制されている。シャフト 2 もケース 1 と同様な材料で形成されているが、金属で形成してもよい。シャフト 2 の上端面には直径方向に工具係合溝 22 が形成されており、下端部には異形の軸部 23 が突設されている。ケース 1 の下部には、ロータ 3、摺動子 8 および基板 5 を収納する円筒状の内部空間 13 が形成されている。また、ケース 1 の下端開口部 14 には基板 5 が嵌合され、その開口部端部を内側へ熱カシメすることで基板 5 を抜け止めしている。そして、下端開口部 14 と基板 5 とで構成される凹部に封止樹脂 6 が充填硬化され、シールされている。

【0017】

ロータ 3 もケース 1 と同様な材料で円板形状に一体成形されたものであり、その中心にはシャフト 2 の軸部 23 と嵌合する異形穴 32 が形成されている。異形穴 32 にシャフト 2 の軸部 23 を挿入し、その先端を熱カシメすることにより、シャフト 2 とロータ 3 とが一体に結合されている。なお、シャフト 2 とロータ 3 との結合手段としては、軸部 23 の先端を熱カシメする方法に代えて、例えば軸部 23 の先端に抜け止め用の爪部を形成してもよい。ロータ 3 の下面には、後述する摺動子 8 を回り止めするための 2 本の突起部 31 が突設されている。

【0018】

基板 5 は、ケース 1 の下端開口部 14 に嵌合する円板形状をなしており、ケース 1 と同様な材料で一体成形されている。基板 5 の表面中心部には貫通穴が形成され、中心部の貫通穴に嵌合されたリード端子 73 の上端部が基板 5 の表面に露出して集電電極 52 を構成している。また、基板 5 の表面には集電電極 52 を中心とする円弧状の抵抗体 51 が形成され、この抵抗体 51 の両端にも貫通穴が形成され、この貫通穴に挿入されたリード端子 71、72 が抵抗体 51 の両端に接続されている。なお、図 6、図 7 ではリード端子 71～73 を基板 5 に植設したリード端子型の例を示したが、これに限るものではなく、リード端子 71～73 を省略して面実装型に構成することもできる。

【0019】

摺動子 8 は銅合金、不銹鋼、貴金属系合金などのばね性を有する導電性薄肉金属板で形成され、適宜に貴金属などの表面処理が施されている。摺動子 8 は、図 8 のように、1 枚の金属板からリング状アーム部 8 1 と I 字状アーム部 8 2 とベース部 8 3 とが連結状態に打ち抜かれ、リング状アーム部 8 1 および I 字状アーム部 8 2 とベース部 8 3 とがその連結部 8 4 を境にして密着折り返しされている。リング状アーム部 8 1 は直径方向の曲げ起こし線 8 5 に沿って曲げ起こしされており、リング状アーム部 8 1 の先端部には基板 5 の円弧状抵抗体 5 1 に摺接する摺動接点 8 1 a が突き出し形成されている。I 字状アーム部 8 2 はリング状アーム部 8 1 の曲げ起こし線 8 5 とほぼ直角方向に延び、かつリング状アーム部 8 1 の内側に形成された直線状のアームであり、その先端部には集電電極 5 2 に接触する接点 8 2 a が突き出し形成されている。

【0020】

ベース部 8 3 は、リング状アーム部 8 1 とほぼ同径の円板状に形成されており、リング状アーム部 8 1 の摺動接点 8 1 a を設けた先端部と対応する位置付近まで延びており、背面がロータ 3 によって面支持されている。密着折り返しされた連結部 8 4 付近の一部分 8 6 はリング状アーム部 8 1 の曲げ起こし方向と逆方向に折り曲げられており、I 字状アーム部 8 2 は折り曲げずに引き起こされている。つまり、I 字状アーム部 8 2 は折り返し点（連結部）8 4 から直線状に延びており、その折り曲げ部 8 6 に対応してロータ 3 の底面には傾斜面 3 2（図 10 参照）が形成されている。リング状アーム部 8 1 とベース部 8 3 との密着面であって、上記折り曲げ部 8 5 を除く部位には、I 字状アーム部 8 2 を中心としてほぼ左右対称位置に、ロータ 3 の突起部 3 1 と嵌合する一对の貫通穴 8 7、8 8 が形成されている。なお、貫通穴 8 7、8 8 に突起部 3 1 を挿入した後、突起部 3 1 を溶着カシメする必要はない。

【0021】

上記のように I 字状アーム部 8 2 は折り返し点（連結部）8 4 から直線状に延びているので、図 11 に示すように I 字状アーム部 8 2 の弾性領域が長くなり、ばね有効長 L_2 が長くなる。そのため、I 字状アーム部 8 2 と集電電極 5 2 との接

触圧を適切な値に設定できる。

なお、リング状アーム部 81 のばね有効長は、曲げ起こし線 85 から摺動接点 81a までの距離である。

この実施例では、摺動子 8 のリング状アーム部 81 のばね有効長と I 字状アーム部 82 のばね有効長はほぼ等しく設定されており、そのため両アーム部 81, 82 のばね弾性もほぼ等しく設定されている。

【0022】

図 11 に示すように、基板 5 をケース 1 に組み込む時、リング状アーム部 81 と I 字状アーム部 82 の両方に荷重が掛かるので、リング状アーム部 81 の曲げ起こし線 85 を支点として、摺動子 8 に倒れ方向のモーメント M が生じる（図 8 の（b）参照）。しかしながら、摺動子 8 には一体にベース部 83 が形成され、このベース部 83 の背面がロータ 3 によって支持されているので、モーメント M に対して摺動子 8 を安定に支持でき、摺動子 8 の倒れを確実に防止できる。したがって、抵抗体 51 とリング状アーム部 81 との接触、集電電極 52 と I 字状アーム部 82 との接触が安定となり、信頼性が向上する。

【0023】

また、突起部 31 が貫通穴 87, 88 に嵌合しているが、突起部 31 は摺動子 8 の倒れを防止する必要がなく、単に摺動子 8 をロータ 3 に対して回り止めするだけでよい。したがって、突起部 31 を溶着カシメする必要がなく、また突起部 31 に嵌合する部分が小穴で、小穴に突起部 31 が嵌まることで破損を防止できる。

【0024】

本発明は上記実施例に限定されるものではない。

ベース部 83 の形状は、円板状に限るものではなく、円環状や十字形状など任意の形状を採用できる。これに対応して、ロータ 3 の下面にもベース部 83 を回り止めする嵌合部を形成してもよい。いずれにしても、ベース部 83 はリング状アーム部 81 の長さ方向に広い領域でロータ 3 に支持され、摺動子 8 に加わる倒れ方向のモーメント M を支持できる形状であればよい。

また、リング状アーム部 81 および I 字状アーム部 82 とベース部 83 とを密着折り返ししたが、密着せずに折り返してもよい。

さらに、ケース 1 の外形は円筒状に限らず、角筒状であってもよい。この場合、基板 5 の外形も円板状ではなく、角板形状が好ましい。

本発明において、摺動子のリング状アーム部は、厳密な円環状だけでなくその類似形状を含む概念であり、閉ループ状であればよい。また、I 字状アーム部は厳密な I 字形に限らず、ほぼ直線状のアームであればよい。

【0025】

【発明の効果】

以上の説明で明らかなように、請求項 1 に記載の発明によれば、リング状アーム部と I 字状アーム部を基板に圧接させた状態では、リング状アーム部の折り曲げ部の根元を支点として摺動子に倒れ方向のモーメントが作用するが、摺動子にはリング状アーム部および I 字状アーム部と折り返し構造によって連結されたベース部が一体に形成され、しかもベース部はリング状アーム部の先端部と対応する位置付近まで延び、その背面がロータによって支持されているので、ベース部が倒れ方向のモーメントを支え、摺動子の倒れを確実に防止できる。そのため、抵抗体とリング状アーム部との接触、集電電極と I 字状アーム部との接触が安定となり、信頼性が向上する。

また、従来のように溶着カシメによって摺動子をロータに対して固定する必要が必ずしもなく、何らかの嵌合構造によって回り止めするだけでよいので、組み付け作業を簡素化することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

従来の可変抵抗器の断面図である。

【図 2】

図 1 の可変抵抗器の分解斜視図である。

【図 3】

図 1 の可変抵抗器に用いられる摺動子の左側面図、正面図、A-A 断面図である。

【図 4】

図 1 の可変抵抗器に用いられる摺動子とロータの裏側から見た斜視図である。

【図 5】

図 1 の可変抵抗器に基板を組み込む前および後の部分断面図である。

【図 6】

本発明にかかる可変抵抗器の一例の断面図である。

【図 7】

図 6 の可変抵抗器の分解斜視図である。

【図 8】

図 6 の可変抵抗器に用いられる摺動子の左側面図、正面図、B-B 断面図、背面図である。

【図 9】

図 8 の摺動子の正面展開図である。

【図 10】

図 6 の可変抵抗器に用いられる摺動子とロータの裏側から見た斜視図である。

【図 11】

図 6 の可変抵抗器に基板を組み込む前および後の部分断面図である。

【符号の説明】

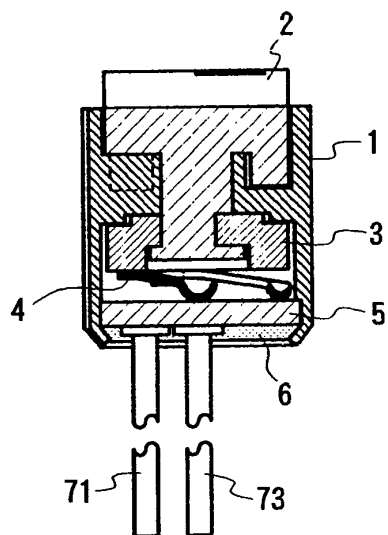
- 1 ケース
- 2 シャフト
- 3 ロータ
- 4 1 変圧器
- 5 基板
- 5 1 円弧状抵抗体
- 5 2 集電電極
- 8 摺動子
- 8 1 リング状アーム部
- 8 2 I 字状アーム部
- 8 3 ベース部
- 8 4 連結部（折り返し点）
- 8 6 折り曲げ部

特平 1 1 - 3 1 6 7 8 8

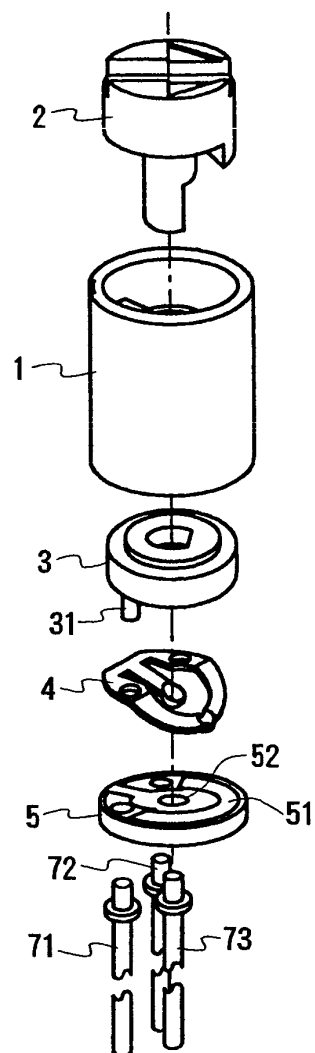
8 7, 8 8 貫通穴

【書類名】 図面

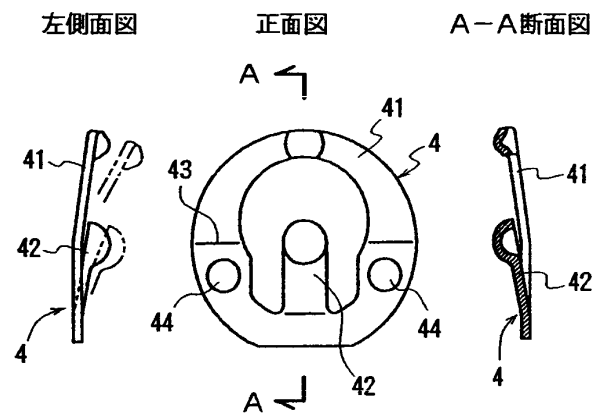
【図 1】



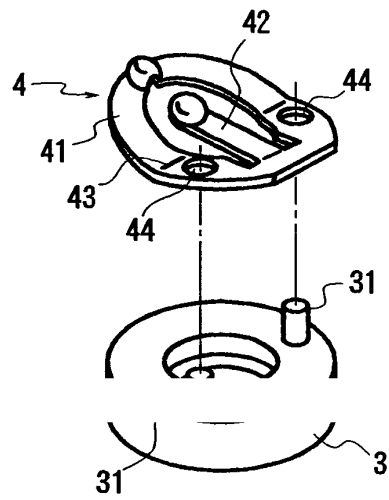
【図2】



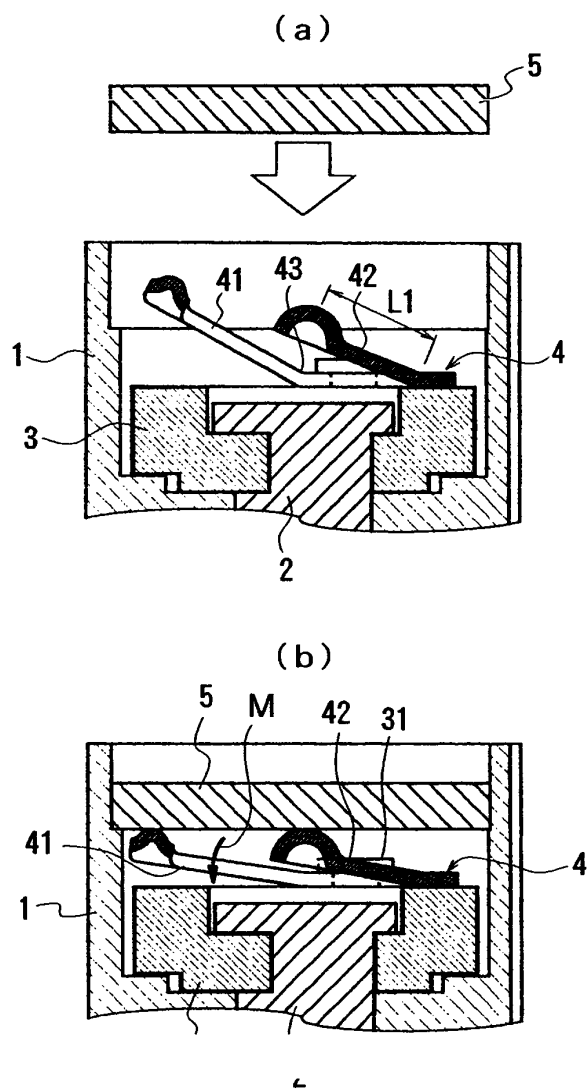
【図 3】



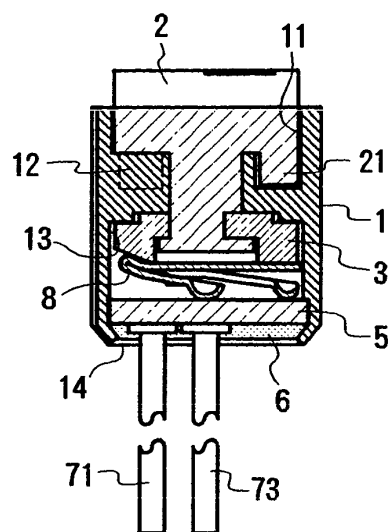
【図 4】



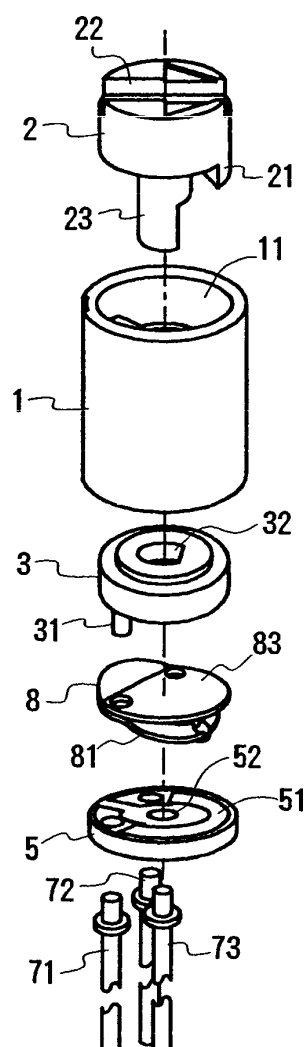
【図 5】



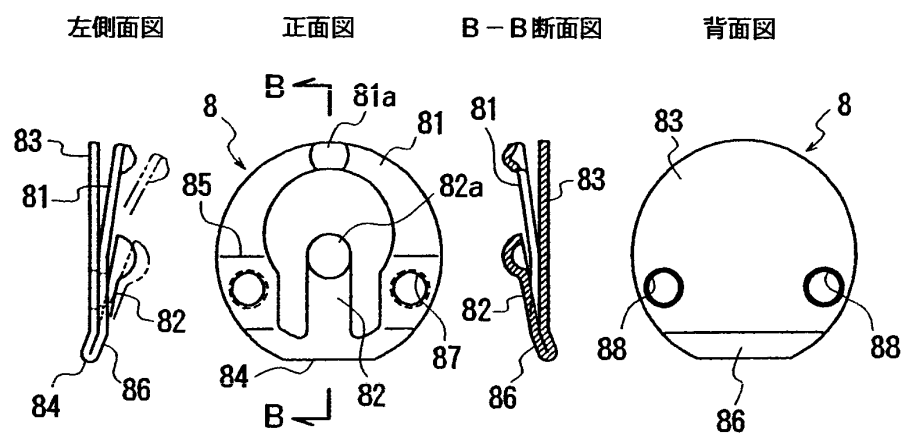
【図 6】



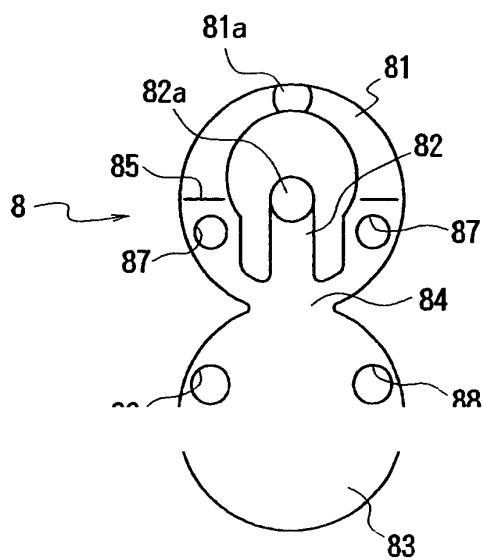
【図 7】



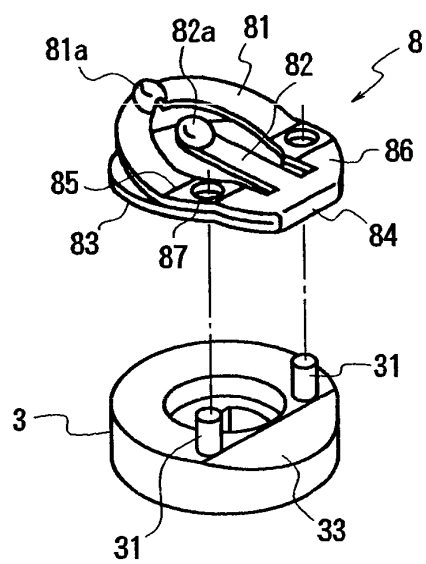
【図 8】



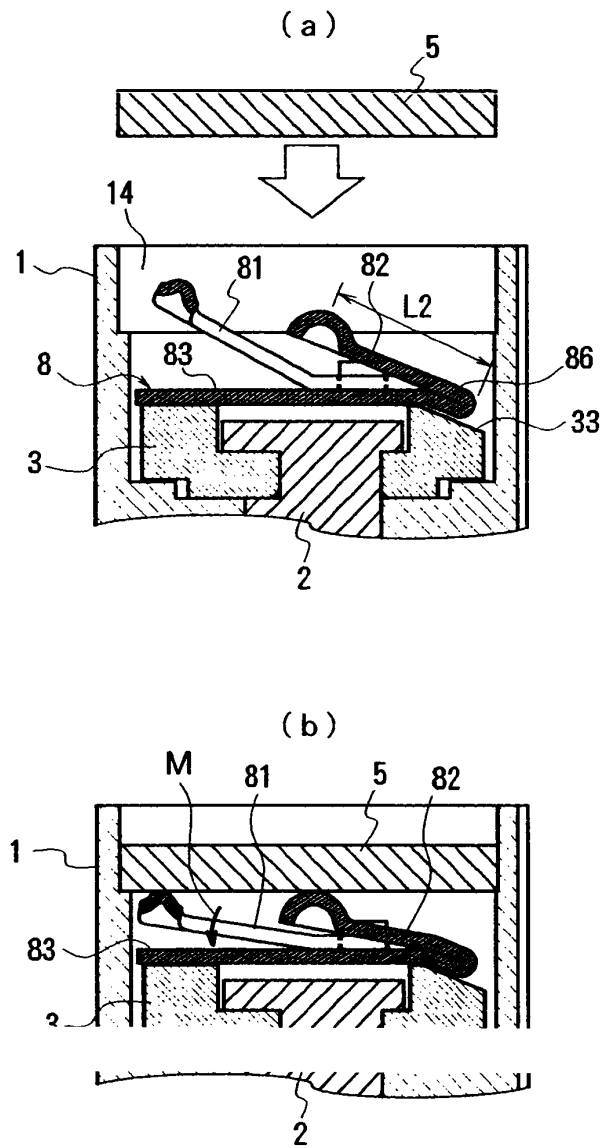
【図 9】



【図10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 摺動子のロータに対する倒れを効果的に防止でき、基板との安定した接触を維持できる可変抵抗器を提供する。

【解決手段】 ケース 1 の内部にロータ 3 および摺動子 8 を収納し、ケース 1 の下端部に、表面に集電電極 5 2 と円弧状抵抗体 5 1 とを有する基板 5 を装着する。摺動子 8 は円弧状抵抗体 5 1 に摺接するリング状アーム部 8 1 と、集電電極 5 2 に接触する I 字状アーム部 8 2 と、リング状アーム部 8 1 および I 字状アーム部 8 2 と折り返し構造によって連結され、リング状アーム部 8 1 の先端部と対応する位置付近まで延びるベース部 8 3 とが一体に形成されている。ベース部 8 3 の背面がロータ 3 で支持され、摺動子 8 の倒れを規制する。

【選択図】 図 10

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006231]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府長岡京市天神二丁目26番10号

氏 名 株式会社村田製作所